

CORSO DI STUDIO

LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA (LM-40)

ANNO ACCADEMICO

2025-2026

INSEGNAMENTO

TEORIA DEI SEMIGRUPPI E APPLICAZIONI

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	
Periodo di erogazione	Primo semestre (22 settembre 2025-19 dicembre 2025)
Crediti formativi universitari (CFU)	4 (coorte 2025-2026) / 4 (coorte 2024-2025)
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT 05-Analisi Matematica
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa (ma fortemente consigliata)

Docente	
Nome e cognome	Mirella Cappelletti Montano
Indirizzo mail	mirella.cappellettimontano@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2689
Sede	Dipartimento di Matematica, stanza 12, terzo piano
Sede virtuale	Microsoft Teams, codice cdmdll
Pagina web	https://www.dm.uniba.it/it/members/cappellettimontano
Ricevimento	In presenza o da remoto, da concordare per appuntamento

Organizzazione della didattica (coorte 2025-2026)				
	Totali	Didattica frontale	Pratica (esercitazioni/tutorato/laboratorio)	Studio individuale
Ore	75	16	15	44
CFU	3	2	1	
Organizzazione della didattica (coorte 2024-2025)				
	Totali	Didattica frontale	Pratica (esercitazioni/tutorato/laboratorio)	Studio individuale

Ore	100	32	/	68
CFU	4	4	/	

Obiettivi formativi
Acquisizione dei principali strumenti relativi alla teoria dei semigruppi di operatori, con applicazioni ad alcune classi di problemi differenziali.

Prerequisiti
Costituiscono prerequisiti per corso le conoscenze che in genere vengono acquisite in una laurea della classe L-35 , con particolare riferimento ai principali concetti riguardanti l'analisi matematica classica in una e più variabili, la topologia generale, l'algebra lineare, la teoria degli spazi di Banach e degli operatori lineari limitati.

Syllabus	
Contenuti dell'insegnamento (Programma)	<p>C_0 semigruppi: Semigruppi uniformemente continui. C_0 semigruppi: esempi e relative proprietà. Generatore di un C_0-semigruppo: esempi e relative proprietà. Risolvente del generatore di un C_0-semigruppo e relative proprietà. Problema astratto di Cauchy.</p> <p>Teoremi di generazione: Teorema di Hille-Yosida. Operatori dissipativi. Teorema di Lumer-Phillips.</p> <p>Applicazioni: Semigruppi positivi. Semigruppi di Markov. Applicazioni a problemi differenziali di tipo parabolico. Operatori differenziali degeneri del secondo ordine in spazi di funzioni continue: analisi di Feller. Teoremi di generazione e approssimazione per semigruppi positivi: Teorema di Trotter e Teorema di Schnabl. Processi di approssimazione positivi: applicazioni della Teoria dell'Approssimazione alla teoria dei semigruppi. Polinomi di Bernstein.</p>
Testi di riferimento	<p>[1] K.J. ENGEL - R. NAGEL, One-parameter Semigroups for Linear Evolution Equations, Graduate Texts in Mathematics 194, Springer, 2000.</p> <p>[2] A. Pazy, Semigroups of operators and applications to partial differential operators, Applied Mathematical Sciences, Springer, 1974</p>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Ove necessario, materiale didattico di supporto o approfondimento sarà reso disponibile sulla piattaforma di e-learning del Dipartimento di Matematica.

Risultati di apprendimento previsti (secondo i Descrittori di Dublino)
--

DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Acquisizione dei concetti e risultati fondamentali sulla teoria dei C_0-semigruppi e delle relative tecniche dimostrative.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Capacità di applicare i risultati teorici allo studio di problemi differenziali e di analizzare i modelli da essi governati.
DD3-5 Competenze trasversali	<p><i>DD3 Autonomia di giudizio: Capacità di discernere gli strumenti matematici adeguati alla comprensione delle dimostrazioni e alla risoluzione dei problemi.</i></p> <p><i>DD4 Abilità comunicative: Acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico necessari per comprendere i testi ed esporre dei risultati.</i></p> <p><i>DD5 Capacità di apprendere: Acquisizione di un metodo di studio adeguato che consenta di selezionare autonomamente le fonti e di rielaborare gli appunti presi a lezione.</i></p>

Metodi didattici
Lezioni frontali in presenza

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame consiste in una prova orale, a partire da un argomento a scelta della studentessa o dello studente.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Saranno valutate la padronanza degli argomenti esposti e la capacità di comprendere le informazioni acquisite a lezione. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Sarà valutata la capacità di utilizzare le conoscenze teoriche nelle varie applicazioni. • <i>Autonomia di giudizio:</i> Sarà valutata la capacità di rielaborare criticamente il materiale del corso e di discernere i metodi utili nella risoluzione dei problemi. • <i>Abilità comunicative:</i> Sarà valutata la padronanza del linguaggio matematico tipico della teoria dei semigruppi. • <i>Capacità di apprendere:</i> Sarà valutata la capacità di organizzare autonomamente le conoscenze e selezionare le fonti di informazione
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato se il voto finale è maggiore o uguale a 18/30. La valutazione è basata sul raggiungimento degli obiettivi di apprendimento previsti.

Ulteriori informazioni
La frequenza del corso è fortemente consigliata.